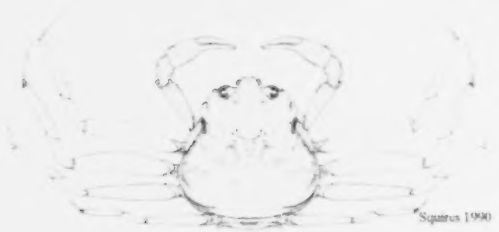
Fisheries and Oceans Canada | Pêches et Océans Canada
Science | Sciences
Gulf Region

Canadian Science Advisory Secretariat
Science Advisory Report 2005/022



Southern Gulf of St. Lawrence Snow Crab (Areas 12, E and F)

1. Baie des Chaleurs
2. Shediac Valley
4. Bradelle Bank
3. Orphan Bank
5. Magdalen Channel
6. Cape Breton Corridor
7. Laurential Channel
8. American Bank

Background

Snow crab (Chionoecetes opilio) is a crustacean like lobster and shrimp, with a flat, almost circular, body and five pairs of spider-like legs. The hard outer shell is periodically shed in a process called moulting. After moulting, crabs have a soft shell for a period of 8 to 10 months. Soft-shelled crab is defined by shell hardness (<68 durometer units). The term "white crab" describes both new-soft and clean hard-shelled crab (conditions 1 and 2, respectively).

Unlike lobsters, snow crabs do not continue to moult throughout their lives. Females stop growing when they acquire a wide abdomen for carrying eggs, which occurs at shell widths less than 95mm. Males stop growing when they acquire large claws on the first pair of legs, which can occur at shell widths between 40 and 150 mm. Females produce eggs that are carried beneath the abdomen for approximately 2 years. The eggs hatch in late spring or early summer and the newly-hatched crab larvae spend 12-15 weeks floating freely in the water column. At the end of this period, they settle on the bottom. It takes at least 8-9 years for males to reach legal size.

Until 1997, the snow crab fishery in Area 12 has been exploited by 130 mid-shore fishermen from New Brunswick, Quebec and Nova Scotia. Since 1997, the PEI coastal fishery, (Areas 25/26) has been integrated into Area 12 to form one management unit. In 2002, the status of Areas E and F was changed from exploratory to distinct permanent fishing area and, in 2003, Area 18 was integrated to Area 12. For the purpose of this assessment, Area 12 refers to the new management unit. Areas 12, E and F, each has separate management scheme. There is no biological basis for delimitating these management areas.

The minimum legal shell width is 95 mm, and females are not kept by industry. Baited traps, constructed of wire or tubular steel, are used to catch crab, mainly on mud or sand-mud bottoms at temperatures ranging from -0.5 to 4.5°C and depths ranging from 50 to 280m. The fishery takes place in spring and early summer in Areas 12, E and F. Neither soft-shelled nor white crabs are harvested.

Management of these fisheries is based on quotas and effort controls (number of licenses, trap limits and seasons).

Canada

Summary

- Crabs in management Areas 12, E and F are part of a larger biological population, including crabs in Area 19. Any key biological event observed in the southern Gulf of St. Lawrence may have a subsequent impact on the commercial biomass in any given area.

Area 12

- The 2004 landings in Area 12 were 26,626 t (quota of 26,600 t).
- The fishery indicators were generally good in 2004. CPUE increased from 50.0 kilograms per trap haul (kg/th) in 2003 to 54.9 kg/th in 2004 while the incidence of soft-shelled crab remained low (3.0%).
- The 2004 survey biomass index of commercial-sized crabs was 71,859 t (± 9%), 35% higher than the 2003 estimate (53,250 t ± 13%).
- Eighty percent (80%) of this 2004 survey biomass index is composed of new recruitment (57,809 t ± 9%).
- The retention rate of the stock has been decreasing since 1999 (less than 40%) indicating a high fishing pressure on the recruitment to the fishery compared to the 1991-1998 period (over 40%).
- The decline in the abundance of prerecruits (R-4, R-3 and R-2) observed in the 2004 trawl survey may be a sign of recruitment decline into the fishery starting in 2006.
- The stock has now reached the peak of recruitment into the commercial biomass and a decline in recruitment is expected after 2005. A high exploitation could accelerate the decline of the commercial biomass index after 2005.
- Using a similar approach as in 2003 (40% of the commercial biomass index observed at the time of the survey), the 2005 quota would be 28,743 t. By using the same exploitation level as 2004 (50% of the commercial biomass index), the 2005 quota would be 35,930 t. A conservative approach is suggested in order to attenuate the rapid decline in the commercial biomass index after 2005.
- Since the beginning of the trawl survey in 1988, a systematic loss has been observed between the observed biomass index at year (y) and the sum of the remaining biomass index and the landings from the following year (y + 1).
- It is essential to continue an annual trawl survey and a soft-shelled crab protocol to monitor the status of the southern Gulf snow crab stock.

Areas E and F

- In Area E, the landings were 349 t (quota of 350 t) and the CPUE was 55.6 kg/th. The 2004 survey biomass index was estimated at 544 t (± 151%), a slight increase compared to the 2003 estimate.
- A high exploitation rate could accelerate the decline in commercial biomass index in the near future. In addition, the commercial biomass seems to be significantly influenced by recruitment from Area 12.
- In Area F, landings were 806 t (quota of 808 t). The average CPUE in 2004 (74.8 kg/th) decreased compared to 2003 (78.1 kg/th) but still remained relatively high. The survey biomass index of commercial-sized crabs was estimated at 1,063 t (± 121%), a decrease of 46% compared to 2003.
- The absence of prerecruits in this area may contribute to an accelerated decline in the commercial biomass index for the next 3-5 years. A high exploitation rate would accelerate the decline in commercial biomass index in the near future.

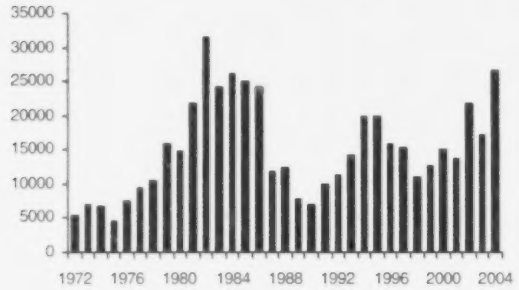
The Fishery

In **Area 12**, the 2004 landings were 26,626 t (quota of 26,600 t). The fishing season began on May 1 and ended July 17. The first landings were reported on May 1. About 75% of the quota was landed during the first five weeks of the fishery compared to 95% for the same period during the 2003 fishing season. Also, in 2004, 11 weeks

105-05084/

were needed to reach the quota compared to 7 weeks for 2003. The fishing effort increased from 338,000 trap hauls in 2003 compared to 485,000 trap hauls in 2004.

Landings (t) in Area 12



In 2004, about 90% of the fishing effort and landings occurred during the first 3-4 weeks of the fishery in Baie des Chaleurs and Shediac Valley (sectors 1 and 2) compared to 7-8 weeks in sectors 3 and 4. Local depletion of large adult males before the mating season could impact the success of multiparous mating that occurs in late May-early June. The importance of the reproductive potential of the stock from Baie des Chaleurs and Shediac Valley is unknown but given the fact that most of the adult males ≥ 95 mm CW have been fished in a period of 3-4 weeks since 2000, it would be prudent to leave enough commercial-sized males prior to the multiparous mating in order to permit these males to participate in mating. At the beginning of the 2004 fishing season, the fishery in Baie des Chaleurs and Shediac Valley was delayed for the first two weeks for conservative measures.

In 2004, landings for Areas E and F were 349 t and 806 t (quotas of 350 t and 808 t), respectively. The fishing season in Area E began on April 30 and ended July 17, while in Area F it began April 24 to end July 17. The fishing effort in Area E increased from 5,471 trap hauls in 2003 compared to 6,277 trap hauls in 2004 while in Area F, the fishing effort slightly increased from 10,460 trap hauls in 2003 to 10,775 trap hauls in 2004.

Quota (t), Landings (t), Fishing Efort (# of trap hauls) and Catch Performance in Area 12

	2000	2001	2002	2003	2004
Quota	15,500	13,819	22,000	17,148	26,600
Landings	15,046	13,819	21,869	16,898	26,626
CPUE	34.5	42.3	40.2	50.0	54.9
Effort	436,782	326,382	544,454	337,960	484,991
Mean size (mm)	109.1	112.2	109.0	110.4	110.4
Soft crab (%) in catches	12.5	6.2	4.6	3.3	3.0

Quota (t), Landings (t), Fishing Effort (# of trap hauls) and Catch Performance in Area E

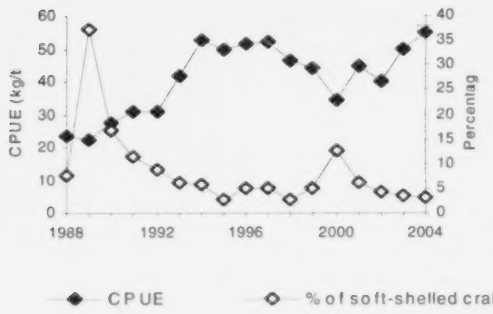
	2000	2001	2002	2003	2004
Quota	163	163	163	350	350
Landings	150	155	165	345	349
CPUE	22.9	23.2	56.6	63.1	55.6
Effort	6,528	6,700	2,916	5,471	6,277
Mean size (mm)	105.8	106.1	107.2	108.8	110.8
Soft crab (%) in catches	8.3	0.7	0.3	1.2	1.5

Quota (t), Landings (t), Fishing Effort (# of trap hauls) and Catch Performance in Area F

	2000	2001	2002	2003	2004
Quota	288	377	378	808	808
Landings	291	378	378	817	806
CPUE	56.7	63.0	85.2	78.1	74.8
Effort	5,136	5,736	4,437	10,460	10,775
Mean size (mm)	107.9	108.7	109.3	111.0	112.1
Soft crab (%) in catches	2.4	1.3	0.5	0.4	0.6

Catch rates (CPUE) are calculated from logbooks and must be viewed with caution because (1) CPUE is affected by many factors (socio-economic, soak time, trap type and size, type of bait, mesh size, weather, and the abundance of hard-shelled adult males), (2) the soft-shelled crab protocol may have an impact on the fishing performance. In Area 12, the mean CPUE increased from 50.0 kilograms per trap haul (kg/th) in 2003 to 54.9 kg/th in 2004. Area E showed a decrease in 2004 (55.6 kg/th) compared to 2003 (63.1 kg/th) while in Area F, the mean CPUE decreased in 2004 (74.8 kg/th) compared to 2003 (78.1 kg/th).

CPUE and percentage of soft-shelled crab in Area 12



The **percentage of soft-shelled crabs** and the **mean size of commercial-sized crabs** are calculated using data gathered from the at-sea observer program. In Area 12, the percentage of soft-shelled crab has been decreasing since 2001 and remained low (3.0 %).

The discard mortality of soft-shelled crabs increased from 172,000 crabs in 2003 to 237,000 crabs in 2004. The percentage of soft-shelled crabs in Areas E and F remained low in 2004 (1.5% and 0.6%, respectively). It is important to note that the incidence of soft-shelled crab is strongly influenced by the fishing strategy used by fishermen during the season.

In Area 12, the **mean size of commercial-sized crabs** has remained unchanged at 110.4 mm of carapace width (CW) from 2003 to 2004. In Areas E and F, the mean size of commercial-sized crabs had been decreasing from 1998 to 2000 but has increased since 2001. In 2004, the mean size of commercial-sized crabs was 110.8 mm CW in Area E and 112.1 mm CW in Area F.

Carapace condition was estimated from sea samples taken during the 2004 fishery. Crabs with carapace condition 3 comprised the bulk of the landings in all areas.

Composition (%) of the Catch of Commercial-Sized Adult Crabs by Carapace Condition

Condition	Description	12	E	F
1-2	White crab	3.4	0.3	1.7
3	Intermediate	86.7	95.0	87.1
4	Old crab	9.2	4.1	10.7
5	Very old crab	0.7	0.6	0.4

Resource Status

A change in the survey vessels used to conduct the trawl survey in Areas 12, E and F occurred from 1990 to 1998 (Emy-Serge D.), from 1999 to 2002 (Den C. Martin) and since 2003 (Marco-Michel). An increase in the sampling area since 1998 resulted in an underestimation of the commercial biomass index prior to this date. Therefore, estimated exploitation rates prior to 1998 should be re-adjusted to lower values so as to compare the levels of exploitation for the time series.

Stock status is primarily based on a post-fishing season trawl survey, which provides an index of the remaining portion of the exploitable biomass (hard-shelled adult males of legal size) immediately after the fishery. It also provides estimates of soft-shelled adult males larger than 95 mm CW (R-1) that will be new recruits to the fishery the following fishing season. Abundance indices are estimated for males as future recruitment to the fishery (R-4, R-3 and R-2) and females (pubescent and mature) as future and current spawning stock abundance. The terms R-4, R-3 and R-2 represent male crabs with a carapace width range of 56-68, 69-83, and larger than 83 mm CW, respectively. A portion of these crabs could be available to the fishery in 4, 3 and 2 years, respectively. The term pubescent refers to females with a narrow abdomen and orange gonads that will molt to maturity and mate the following year and become primiparous females (first brood). The term multiparous refers to females which are carrying a brood for the second time or more. The term mature female, also known as spawning stock, includes primiparous and multiparous females

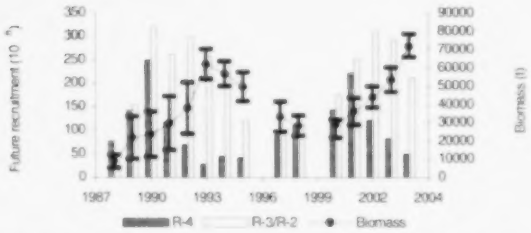
(excluding senile females). Abundance index of total adolescent males larger than 56 mm CW (R-4, R-3 and R-2 combined) is also estimated and used as an index of the incidence of soft-shelled crabs that may enter commercial traps the following fishing season.

Area 12:

The 2004 survey biomass index in Area 12 was estimated at 71,859 t (± 9%), which is 35% higher than the 2003 estimate (53,250 t ± 13%). The 2004 survey biomass index is composed of 80% of new recruitment R-1 (57,809 t ± 9%). The main concentrations of the commercial biomass were located in the middle and southern parts of Area 12, including Bradelle bank and the northern and southern parts of Magdalen Channel.

The abundance of **prerecruits** R-4 has increased since 1995 to reach 221 million crabs in 2001. Since 2001, the abundance of R-4 decreased to reach 50 million individuals in 2004. The abundance of R-3 had increased from 39 million crabs in 1995 to 163 million crabs in 2002 and decreased since then to reach 79 million crabs in 2004. The abundance of R-2 increased from 46 million in 1998 to 149 million in 2002 but decreased in 2003 and 2004 to 144 and 134 million crabs, respectively. The abundance and distribution of prerecruits R-4, R-3 and R-2 may result in high incidences of soft-shelled crabs in the catches depending on the proportion of hard-shelled and soft-shelled crabs on the fishing ground and the timing of the fishery. Management measures, such as a comprehensive soft-shelled crab protocol, are necessary to protect the soft-shelled crabs (the future recruitment to the fishery). The main concentrations of these prerecruits in 2004 were located on Bradelle and Orphan banks, in Shediac Valley and in the southern part of Area 12.

Survey biomass index (t) with a 95% confidence interval and abundance indices of future recruitment in Area 12

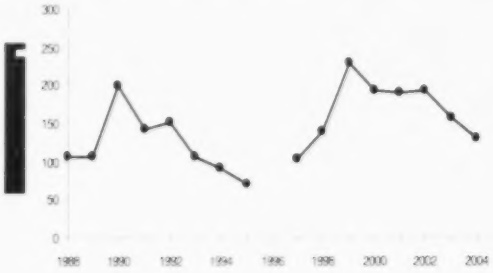


* An increase in the sampoing area since 1998 resulted in an underestimation of the commercial biomass index prior to this date.

Size frequency distributions of male crabs caught in the trawl survey have been available since 1988. The annual growth of small crabs (10 to 56 mm CW) observed in 1998-99 can be seen in subsequent annual surveys. This 1998-99 size cohort has grown to larger size categories and became the main component of the survey biomass index for the 2000 fishing season and is still contributing for the 2005 fishing season. However, a major concern is the scarcity of adolescent crabs smaller than 56 mm CW observed since 2001 which may result in a decline of the recruitment to the commercial biomass after 2005.

The **abundance of under-sized adult males (< 95 mm CW)** increased from 106 million in 1988 to 198 million in 1990 and has gradually decreased to reach 70 million of individuals in 1995. The abundance of adult males < 95 mm CW increased afterward to reach 228 million in 1999 but gradually decreased since then to reach 130 million in 2004.

Adult males < 95 mm CW



Areas E and F:

Because of the unknown amount of crab movement in and out of these areas within a given year, the projected survey biomass indices have wide confidence intervals and may not reflect the available commercial biomass index at the beginning of the fishery. In both areas, the crab concentrations are near the boundaries and may be affected by the overflow or reduction of the concentrations from adjacent areas.

In Area E, **the 2004 survey biomass index was estimated at** 544 t (± 151%), a slight increase compared to 2003 (450 t ± 170%). The main concentrations were located in the southwestern part of the area. During the current increasing phase of commercial biomass observed in Area 12, the geographical distribution of adult males ≥ 95 mm CW has been shifting from the northern to the southern part of the area, which may reduce the overflow of these crabs into Area E. Also, the relative abundance and geographic distribution of prerecruits ≥ 56 mm CW in the southern Gulf have been decreasing and retracting toward the central part of Area 12, which may affect negatively the recruitment to the fishery and commercial biomass indices in the near future.

In Area F, **the 2004 survey biomass index** of 1,063 t (± 121%) represents a decrease of 46% compared to the 2003 estimate (1,970 t ± 70%). The main concentrations observed in the trawl survey are located in the northern and southeastern part of the zone adjacent to Areas 12 and 19. The scarcity of adolescent males ≥ 56 mm CW may indicate that the recruitment to the fishery will decrease for the next 3-5 years. In addition, the prerecruits ≥ 56 mm CW in the southern Gulf have been decreasing and retracting to the center of Area 12, which may affect the availability of crabs in Area F.

Survey Biomass Index (t) Including Very Old Crabs in the Southern Gulf of St. Lawrence (with 95 % Confidence Intervals)

Survey Year	12	E	F
1989	21,700 (± 53 %)	-	-
1990	23,400 (± 53 %)	-	-
1991	29,400 (± 50 %)	-	-
1992	37,800 (± 38 %)	-	-
1993	62,000 (± 13 %)	-	-
1994	56,700 (± 12 %)	-	-
1995	49,500 (± 16 %)	-	-
1996[1]	-	-	-
1997	33,000 (± 25 %)	1,460 (56%)	510 (65%)
1998	28,200 (± 20 %)	220 (±125%)	900 (±99%)
1999[2]	-	-	
2000	28,900 (± 19 %)	160 (± 401 %)	1,510 (± 57 %)
2001	36,100 (± 20 %)	330 (± 205 %)	2,430 (± 59 %)
2002	43,840 (± 13%)	720 (± 91 %)	2,690 (± 55 %)
2003	53,250 (± 13 %)	450 (± 170 %)	1,970 (± 70 %)
2004	71,900 (± 9 %)	540 (± 151 %)	1,060 (± 121 %)

[1] no survey in Area 12 in 1996.
[2] not reliable due to the incapacity to estimate the swept surface.

Reproduction:

The abundance, mean size and fecundity of the spawning stock and female-male ratio were studied to provide indications on **the reproductive potential of the stock** in the southern Gulf of St. Lawrence.

Since 1988, two periods (1989-1992 and 1999-2002) of high **spawning stock** abundance were observed in the trawl surveys. The results showed that the abundance of spawning stock during the

second period decreased by 35% compared to the abundance of the first period.

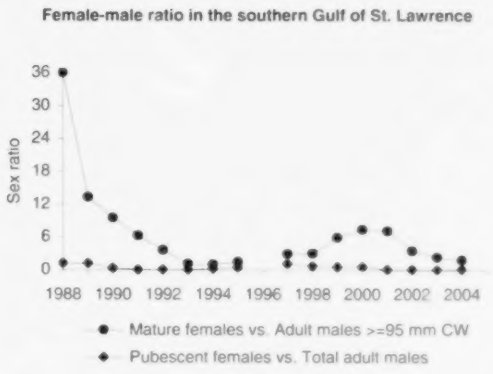
Regarding **female abundances**, high concentrations of pubescent females were observed in the northeastern and southeastern parts of Area 12, mostly on American bank and in the Cape Breton Corridor. Observed concentrations of primiparous females have reduced since 2001. The annual mean size of primiparous females has been increasing since 1997 to reach 62.8 mm CW in 2004. The main concentrations of multiparous females were located mostly on Bradelle bank, in Shediac Valley, Baie des Chaleurs, and in the Magdalen Channel. Their annual mean size has been increasing since 2000 to reach 57.9 mm CW in 2004.

Sources of Uncertainty

Since the beginning of the trawl survey in 1988, a systematic loss (migration and natural mortality) has been observed between the observed commercial biomass index at year (y), and the sum of the remaining biomass index and the landings from the following year (y + 1). By taking into account the loss of adult males ≥ 95 mm CW of 20.8% between the time of the survey and the following fishing season, the available commercial biomass index for the 2005 fishery was estimated at 56,912 t ± 9%.

The commercial biomass estimates prior to 1998 are considered underestimated compared to recent estimates. Consequently, the exploitation rates since 1999 are considered to be much higher compared to the period from 1990 to 1998.

A **female-male ratio** can be estimated by comparing the abundance of female to male categories. For Area 12, the global ratio between the mature females (F) and the adult males (M) ≥ 95 mm CW varied from 36-6.3F:1M for the first period (1989-1992) but was around 7.4-3F:1M for the second period (1999-2002). For 2004, the global ratio was 1.8F:1M. The global ratio between the pubescent females and the total adult males (commercial-sized and under-sized) was 0.1F:1M for 2004.



The female-male ratio was also estimated per sector (sectors 1 to 4). The ratios for the multiparous mating in sectors 1 and 2 were at much higher levels than those observed in sectors 3 and 4, which may be an indicator of local overexploitation in these sectors. Although the 2004 trawl survey indicated an increase in the commercial biomass index to 71,859 t, there are lower abundances of commercial-sized adult males in sectors 1 and 2.

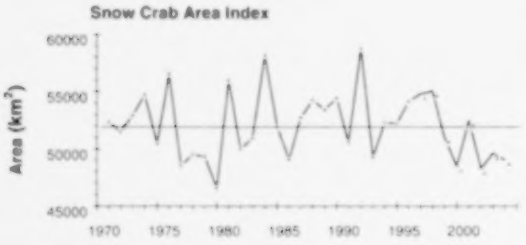
The optimal sex ratio to sustain the future recruitment to the population is unknown but the depletion of large adult males before the mating season could negatively affect the reproductive output of the stock in the long term.

The high abundances of adult males < 95 mm CW observed in the trawl surveys since 2000 may have been the result of high exploitation rates triggering adolescent males to reach the terminal molt below the commercial size. Heavy harvest of larger-sized adult males of the population may lead the adolescent males to molt to adult phase below the commercial size since they do not have to compete with larger-sized adult males in reproductive activities. The contribution of the adult males < 95 mm CW in the reproduction may lead to a shift in size structure of the population in the long term.

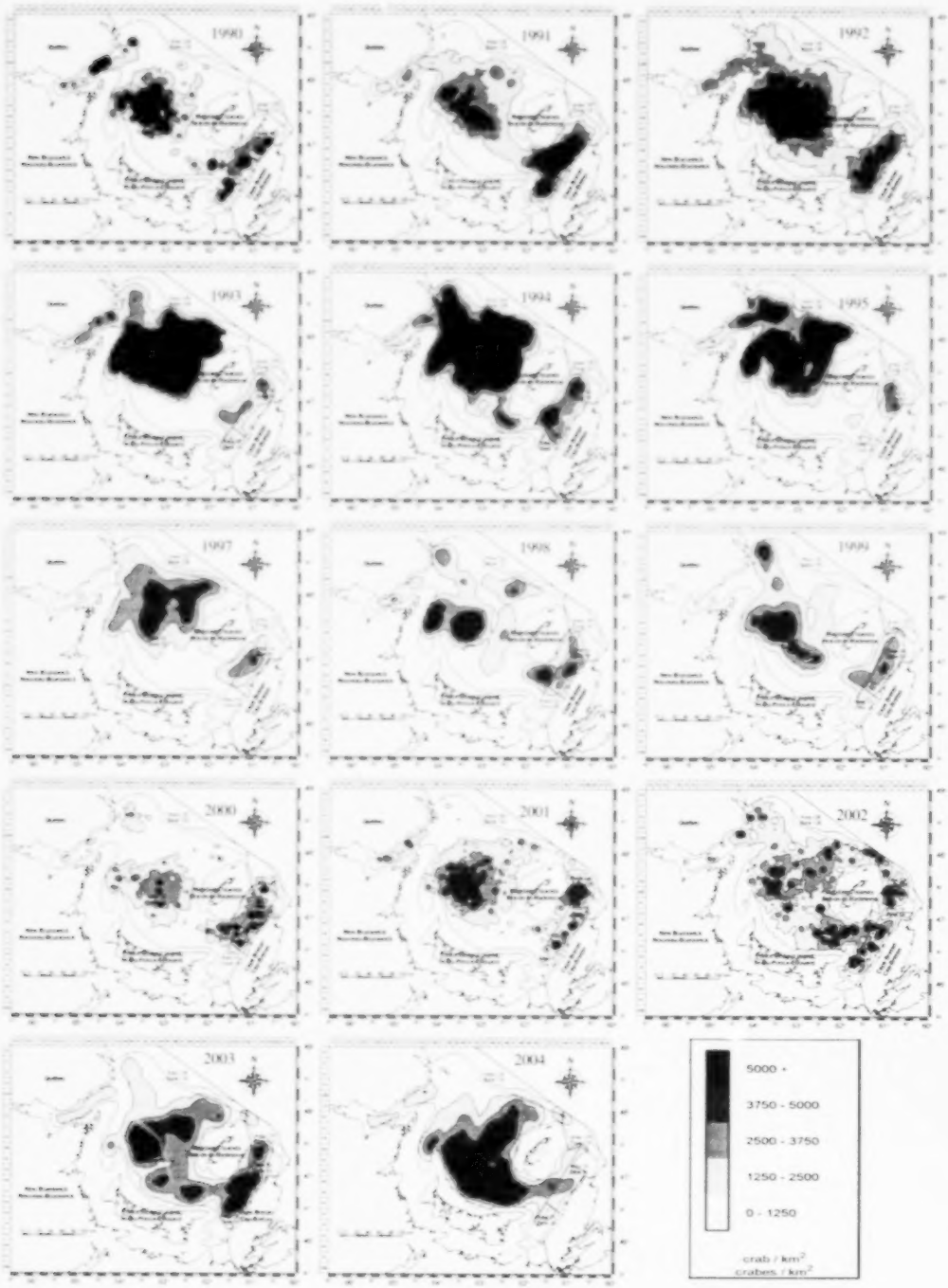
Ecosystem Considerations

Environmental factors, such as water temperature, can affect the growth and reproductive dynamics as well as the movement of crab. Chassé et al. (2005) reported that the bottom temperatures over a stripe extending from Baie des Chaleurs to Western Cape Breton on the Magdalen Shallows, were below (colder) the long-term (1971-2000) average while the shallower parts along the coasts and deeper parts along the Laurentian Channel exhibit warmer than normal conditions. The habitat index decreased compared to 2003 and is also below the long-term average.

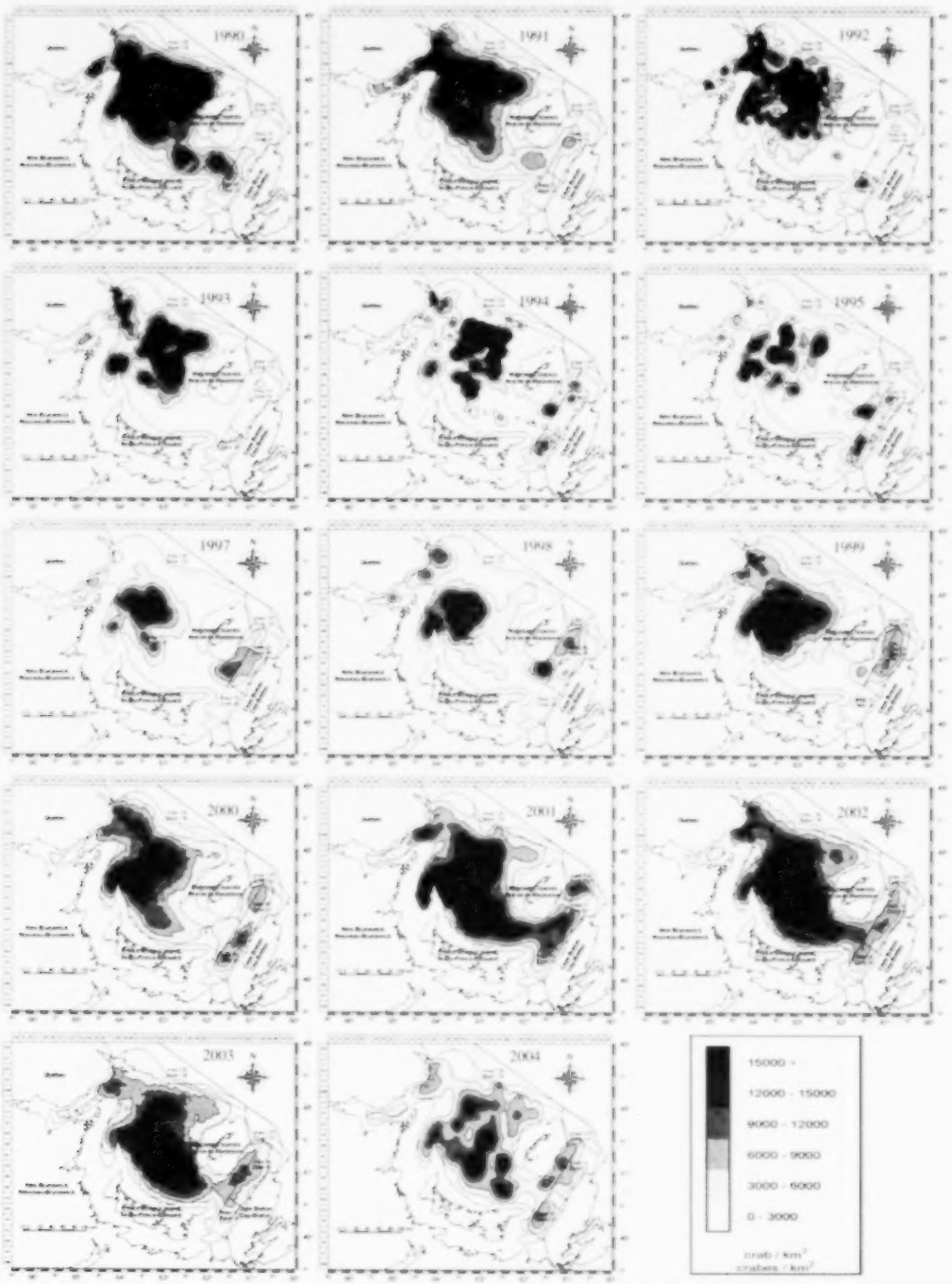
The abundances of predatory groundfish remain low which is considered favorable for the snow crab population.



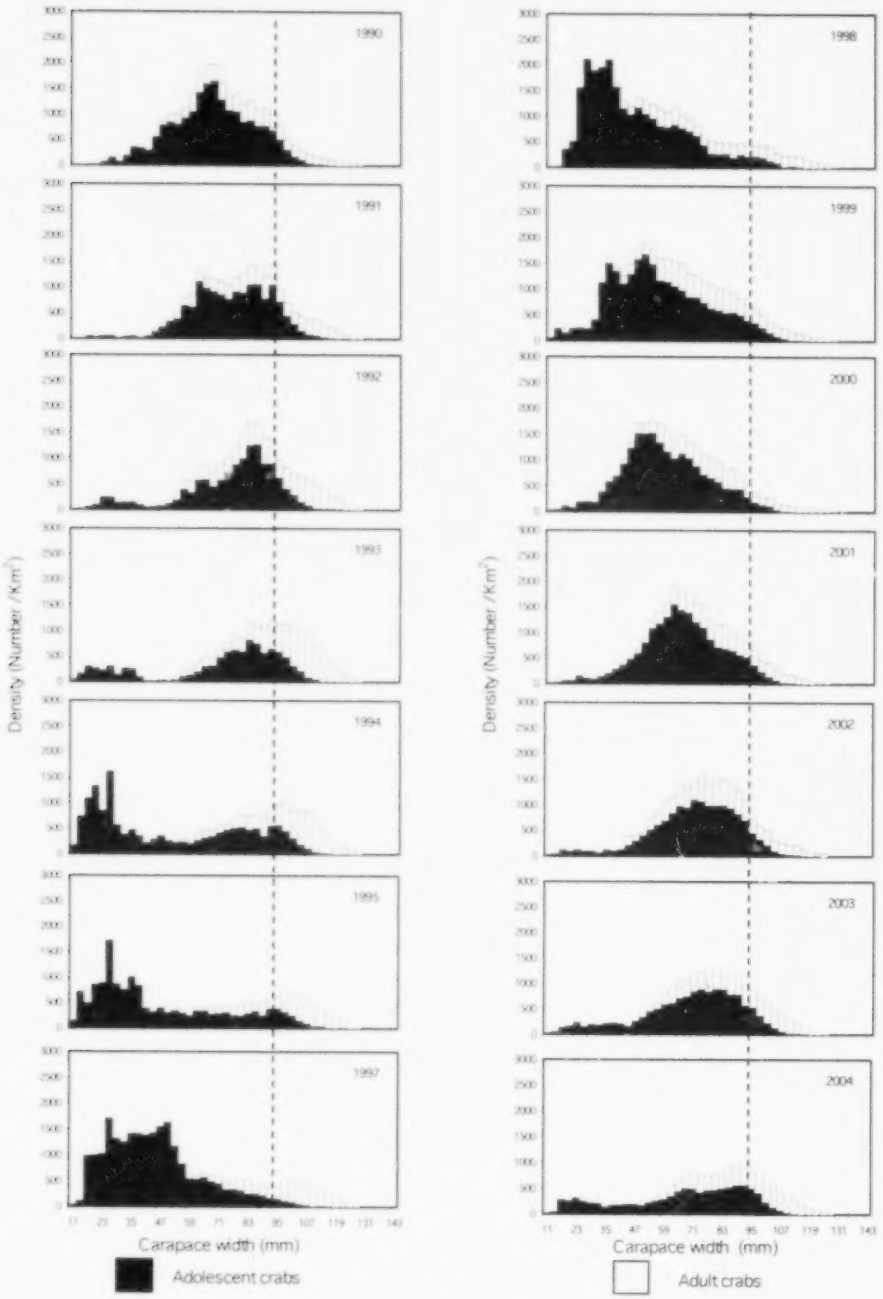
Density (crabs per km^2) Contours of Adult Male Crab ≥95 mm CW based on the Trawl Survey between 1990 and 2004 in the Southern Gulf of St. Lawrence



Density (crabs per km^2) Contours of Adolescent Male Crab ≥56 mm CW based on the Trawl Survey between 1990 and 2004 in the Southern Gulf of St. Lawrence



Size Frequency Distributions (number per km^2) of Male Crab Sampled during the Trawl Survey in Area 12 after the Fishing Season



Outlook

The stock status for Area 12 is generally positive in the short term. The mean annual CPUE, low incidence of soft-shelled males and the mean size of commercial-sized adult crabs in commercial catches indicate that the fishery performance was good in 2004. The 2004 survey commercial biomass index was estimated at 71,859 t. This index is composed of new recruitment (80%) and residual biomass of the 2004 fishery (20%) while the biomass of very old crabs is very low. The Area 12 snow crab population has now entered a phase of declining recruitment. The abundance of prerecruits has been declining since 2001 for R-4 and since 2002 for R-3 and R-2. Crabs smaller than 56 mm CW (R-5 and earlier prerecruits) were in very low abundance in the 2004 trawl survey.

The fishery indicators in Area E were generally positive in 2004. The CPUE decreased compared to 2003 but remained relatively high. The mean size of commercial-sized adult crabs in commercial catches increased while the percentage of soft-shelled crabs was low during the 2004 fishing season. The commercial biomass and recruitment indices estimated from the trawl survey increased slightly in 2004. During the current increasing phase of commercial biomass observed in Area 12, the geographical distribution of adult males ≥ 95 mm CW has been shifting from the northern to the southern part of the area, which may reduce the overflow of these crabs into Area E. Also, the relative abundance of prerecruits ≥ 56 mm CW in the southern Gulf have been decreasing and retracting in the central part of Area 12, which may affect negatively the recruitment to the fishery and commercial biomass indices in the near future. This fishery depends totally on stock condition in Area 12.

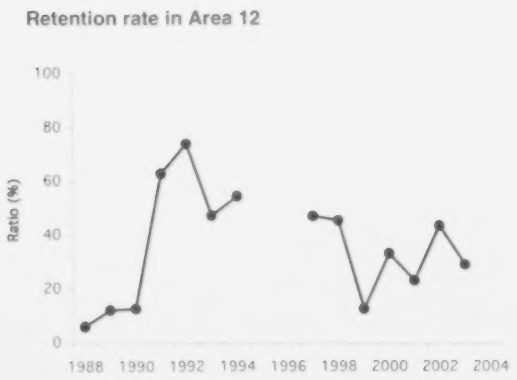
The fishery indicators for Area F were generally positive in 2004. The mean annual CPUE was still high and the percentage of soft-shelled crab was low in 2004. The mean size of commercial-sized adult crabs in the commercial catches increased compared to 2003. However, the commercial biomass index is decreasing and the absence of prerecruits to support this zone may contribute to an accelerated decline of commercial biomass in the near future. This fishery is highly dependent on Areas 12 and 19 biomass conditions.

Biological Considerations

Close monitoring of the key events on population reproductive output (e.g., fecundity, recruitment to the early benthic stages) is necessary to detect any anomalies on the quality and quantity of the spawning stock and subsequent recruitment.

Management Considerations

A long term harvesting strategy should be developed. The stock has now reached the peak of recruitment into the commercial biomass and a decline in recruitment is expected afterward. A high exploitation level could accelerate the decline of the commercial biomass after 2005. Moreover, it would dampen the accumulation of larger-sized adult males of carapace conditions 3 and 4. Since 2000, the percentage of adult males ≥ 95 mm CW with a carapace condition 3 in catches from the sea samples increased from 64.4% in 2000 to 86.7% in 2004 while the percentage of these crabs with carapace conditions 4 and 5 decreased from 24.1% to 9.9% during the same period. Even with an increasing phase of recruitment to the fishery from 2000 to 2004, the 50% target exploitation level used in Area 12 since 2000 (except in 2003 when it was 40%) did not result in an increased percentage of adult crabs with carapace conditions 4 and 5 in the catches.



Since 2000, this fishery is strongly dependent on the recruitment level each year (a recruitment fishery). This is well supported by the low residual biomass of commercial-sized males from 2000 to 2004 compared to the previous increasing phase of recruitment to the fishery during the 1990 to 1995 period. The retention rate (ratio of commercial biomass index at year y + 1 / residual commercial biomass index at year y) of commercial-sized adult males indicate a very low accumulation of commercial biomass (less than 15%) from 1988 to 1990 when the fishery reached their lowest landings due to a high fishing pressure on the stock. From 1991 to 1998, the retention rates of commercial adult males were over 40% using a target exploitation rate that varied between 32 and 40% of the commercial biomass estimates at that time. Since 1999, the retention rates of commercial biomass were lower than 40% using a target exploitation rate of 50% (except in 2003 where exploitation was targeted at 40%). This would indicate a high fishing pressure on the recruitment to the fishery in recent years. The 32 and 40% exploitation rates used from 1991 to 1998 may not reflect the reality since the commercial biomass estimates for that period are considered underestimated.

Using a similar approach as in 2003 (40% of the commercial index observed at the time of the survey), the 2005 quota would be 28,743 t. By using the same exploitation level as 2004 (50% of the commercial biomass index), the 2005 quota would be 35,930 t. The 35,930 t quota would dampen the accumulation in incidence of carapace conditions 4 and 5 as observed from 2000 to 2004 in commercial catches. A conservative approach is suggested in order to attenuate a rapid decline of the commercial biomass index after 2005.

In Area E, considering the uncertainties concerning the future recruitment to the fishery, a high exploitation level would accelerate the decline in commercial biomass index in the near future. We consider this area totally dependent on the overflow of harvestable crabs coming from the main fishing ground (Area 12).

In Area F, a high exploitation level could accelerate the decline in commercial biomass index in the near future. It will be difficult to maintain a fixed exploitation level and stabilize the fishery in the long term for this area, as it seems to be influenced by recruitment from the adjacent areas (Areas 12 and 19).

Basic Requirements

To protect the future recruitment to the fishery and the reproductive potential of the stock, management measures, such as a comprehensive soft-shelled protocol, are necessary.

Continuing the trawl survey is essential to provide annual abundance and commercial biomass indices, detect any anomalies in reproductive potential of the stock and estimate the annual loss of commercial-sized crabs between the survey and the following fishing season due to natural mortality, emigration and immigration. The trawl survey is considered as the best tool in assessing the snow crab stock in the southern Gulf of St. Lawrence.

For more Information

Contact:

Marcel Hébert
Oceans and Science Branch
Dept. of Fisheries and Oceans
Gulf Region
P.O. Box 5030
Moncton, N.B. E1C 9B6

Tel: (506) 851-6074
Fax: (506) 851-3062
E-mail:hebertm@dfo-mpo.gc.ca

Or:

Mikio Moriyasu
Oceans and Science Branch
Dept. of Fisheries and Oceans
Gulf Region
P.O. Box 5030
Moncton, N.B. E1C 9B6

Tel: (506) 851-6135
Fax: (506) 851-3062
E-mail:moriyasum@dfo-mpo.gc.ca

References

Chassé, J., K.F., R. G. Pettipas, and W.M. Petrie. 2005. Temperature Conditions on the Scotian Shelf and in the Southern Gulf of St. Lawrence During 2004 Relevant to Snow Crab. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2005/002.

Hébert, M., E. Wade, T. Surette, M. Moriyasu. 2005. The 2004 assessment of snow crab, *Chionoecetes opilio*, stock in the southern Gulf of St. Lawrence (Areas 12, 19, E and F). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2005/029.

Squires, H. J. 1990. Decapod Crustacea of the Atlantic Coast of Canada. Can. Bull. Fish. Aquat. Sci. 221.

This report is available from the:

Maritime Provinces
Regional Advisory Process
Fisheries and Oceans Canada
P.O. Box 1006, Stn. B203
Dartmouth, Nova Scotia
Canada B2Y 4A2

Phone number: 902-426-7070
Fax Number: 902-426-5435
e-mail address: myrav@mar.dfo-mpo.gc.ca
Internet address: www.dfo-mpo.gc.ca/csas

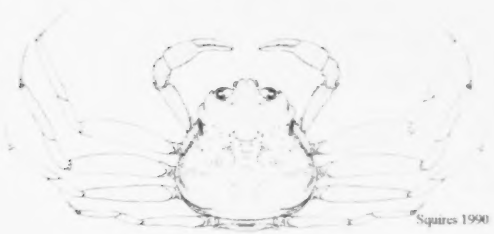
ISSN 1480-4913 (printed)
© Her Majesty the Queen in Right of Canada, 2005

La version française est disponible à l'adresse ci-dessus.

Correct citation for this publication:

DFO, 2005. Southern Gulf of St. Lawrence Snow Crab (Areas 12, E and F). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. Rep. 2005/022.

Pêches et Océans Canada | Fisheries and Oceans Canada
Sciences | Science
Région du Golfe
Secrétariat canadien de consultation scientifique
Avis Scientifique 2005/022



Crabe des neiges du sud du golfe du Saint-Laurent (zones 12, E et F)

1. Baie des Chaleurs
2. Vallée de Shédiac
4. Banc Bradelle
3. Banc de l'Orphelin
5. Chenal Madelinien
6. Corridor du Cap-Breton
7. Chenal Laurentien
8. Banc des Américains

Renseignements de base

Le crabe des neiges (Chionoecetes opilio) est un crustacé, comme le homard et la crevette; son corps plat, presque circulaire, est doté de cinq paires de longues pattes. Il se défait périodiquement de sa carapace dure. Ce processus est connu sous le nom de mue. Après la mue, le crabe conserve une carapace molle pendant huit à dix mois; un crabe à carapace molle est ainsi désigné en fonction de la dureté de sa carapace (< 68 unités de duromètre). L'appellation « crabe blanc » désigne à la fois les crabes à carapace molle qui viennent de muer et les crabes propres à carapace dure (conditions 1 et 2, respectivement).

Contrairement au homard, le crabe des neiges ne continue pas à muer toute sa vie. La femelle cesse de grandir après la mue dans laquelle elle acquiert un abdomen élargi, qui lui servira à porter ses oeufs. Sa carapace mesure alors moins de 95 mm de largeur. Le crabe mâle cesse de grandir après sa dernière mue, dans laquelle il acquiert des pinces relativement grosses et qui peut survenir quand sa carapace a une largeur se situant entre 40 et 150 mm. La femelle produit des oeufs qu'elle porte sous son abdomen pendant environ deux ans. Les oeufs éclosent habituellement à la fin du printemps ou au début de l'été et les minuscules larves peuvent passer de douze à quinze semaines à dériver librement dans la colonne d'eau avant de se fixer au fond. Il faudra ensuite au moins huit à neuf ans avant que le crabe des neiges mâle atteigne la taille réglementaire.

Jusqu'en 1997, la pêche du crabe des neiges dans la zone 12 a été pratiquée par 130 pêcheurs des flottilles de pêche semi-hauturière du Nouveau-Brunswick, du Québec et de la Nouvelle-Écosse. Depuis 1997, dans le but de former une seule unité de gestion, on a intégré la pêche côtière de l'Île-du-Prince-Édouard (zones 25/26) à la zone 12. En 2002, les zones de pêches exploratoires E et F sont devenues des zones de pêches permanentes et en 2003, la zone 18 a été intégrée à la zone 12. Dans la présente évaluation, la zone 12 désigne la nouvelle unité de gestion. Les zones 12, E et F ont des régimes de gestion distincts. Il faut noter qu'elles n'ont pas été délimitées d'après des considérations biologiques.

La largeur minimale réglementaire de la carapace est de 95 mm; par ailleurs, l'industrie ne garde pas les crabes femelles. La pêche est pratiquée au moyen de casiers appâtés, faits de treillis métallique ou de tubes d'acier, essentiellement sur des fonds de vase ou de sable vaseux, à des températures qui oscillent entre -0,5 et 4,5 °C, et à des profondeurs variant entre 50 et 280 m. Elle a lieu au printemps et au début de l'été dans les zones 12, E et F. On ne capture ni les crabes à carapace molle, ni les crabes blancs.

La gestion des pêches considérées ici est fondée sur des quotas et sur des mesures de limitation de l'effort (nombre de permis, nombre de casiers et durée de la saison).

Canada

Sommaire

- Les crabes des zones de gestion 12, E et F font partie d'une population biologique plus grande, comprenant les crabes de la zone 19. Tout phénomène biologique observé dans le sud du golfe du Saint-Laurent peut avoir un impact subséquent sur la condition de la biomasse dans une zone quelconque.

Zone 12

- En 2004, les débarquements de la zone 12 se sont élevés à 26 626 t (quota de 26 600 t).
- Les indicateurs de la pêche étaient généralement bons en 2004. Les PUE ont augmenté, passant de 50,0 kilogrammes par casier levé (kg/cl) en 2003 à 54,9 kg/cl en 2004, tandis que l'incidence de crabes à carapace molle est demeurée faible (3,0 %).
- L'indice de la biomasse des crabes de taille commerciale selon le relevé de 2004 était de 71 859 t (± 9 %), soit 35 % de plus que l'estimation de 2003 (53 250 t ± 13 %).
- Une proportion de 80 % de cet indice de biomasse selon le relevé de 2004 se composait de nouvelles recrues (57 809 t ± 9 %).
- Le taux de maintien de l'effectif du stock diminue depuis 1999 (il est inférieur à 40 %) ce qui dénote une forte pression de pêche sur le recrutement à la pêche par rapport à la période 1991-1998 (taux de plus de 40 %).
- Le déclin de l'abondance des prérecrues (R-4, R-3 et R-2) observé dans le relevé au chalut de 2004 est peut-être un signe d'une baisse du recrutement à la pêche à partir de 2006.
- Le stock a maintenant atteint son pic de recrutement à la biomasse commerciale et on s'attend à un déclin du recrutement après 2005. Une plus forte exploitation pourrait accélérer le déclin de l'indice de la biomasse commerciale après 2005.
- Si on adoptait une approche comparable à celle de 2003 (40 % de l'indice de la biomasse commerciale observée lors du relevé) le quota de 2005 serait de 28 743 t. Si on utilisait le même taux d'exploitation qu'en 2004 (50 % de l'indice de la biomasse commerciale), le quota de 2005 serait de 35 930 t. On recommande une exploitation prudente pour atténuer le déclin rapide de l'indice de la biomasse commerciale après 2005.
- Depuis le début des relevés au chalut, en 1988, on a observé une perte systématique entre l'indice de la biomasse observée à l'année (y) et la somme de l'indice de la biomasse restante et des débarquements l'année suivante (y + 1).
- Il est essentiel de continuer à effectuer chaque année un relevé au chalut et à maintenir un protocole sur les crabes à carapace molle pour surveiller l'état du stock de crabe des neiges du sud du golfe.

Zones E et F

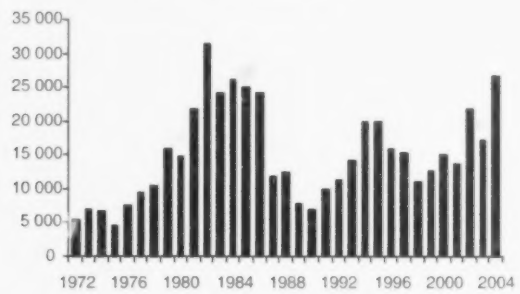
- Dans la zone E, les débarquements ont été de 349 t (sur un quota de 350 t) et les PUE de 55,6 kg/cl. L'indice de la biomasse selon le relevé de 2004 a été estimé à 544 t (± 151 %), ce qui représente une légère augmentation par rapport à l'estimation de 2003.
- Un taux d'exploitation élevé pourrait accélérer le déclin de l'indice de la biomasse commerciale dans un proche avenir. De plus, l'indice de la biomasse commerciale semble être influencé de manière significative par le recrutement provenant de la zone 12.
- Dans la zone F, les débarquements se sont chiffrés à 806 t (quota de 808 t). Les PUE moyennes en 2004 (74,8 kg/cl) ont diminué comparativement à 2003 (78,1 kg/cl), mais elles sont restées relativement hautes. L'indice de la biomasse des crabes de taille commerciale dans le relevé a été estimé à 1 063 t (± 21 %), une diminution de 46 % par rapport à 2003.
- L'absence de prérecrues dans la zone pourrait contribuer à un déclin accéléré de l'indice de la biomasse commerciale

pour les 3 à 5 prochaines années. Un taux d'exploitation élevé accélérerait le déclin de l'indice de la biomasse commerciale dans un avenir proche.

La pêche

Dans la **zone 12**, les débarquements de 2004 se sont chiffrés à 26 626 t (quota de 26 600 t). La saison de pêche a commencé le 1er mai et a pris fin le 17 juillet. Les premiers débarquements ont été déclarés le 1er mai. Une proportion d'environ 75 % du quota a été débarquée dans les cinq premières semaines de la pêche, comparativement à 95 % pour la même période de la saison de pêche de 2003. Aussi en 2004, il a fallu 11 semaines pour atteindre le quota, comparativement à 7 semaines en 2003. L'effort de pêche a augmenté, passant de 338 000 casiers levés en 2003 à 485 000 casiers levés en 2004.

Débarquements (t) dans la zone 12



En 2004, environ 90 % de l'effort de pêche et des débarquements ont été concentrés sur les 3 à 4 premières semaines de pêche dans la baie des Chaleurs et dans la vallée de Shédiac (secteurs 1 et 2) comparativement à 7-8 semaines dans les secteurs 3 et 4. L'épuisement local des grands mâles adultes avant la saison d'accouplement pourrait influer sur le succès de l'accouplement des multipares, qui a lieu à la fin de mai et au début de juin. On ne connaît pas l'importance du potentiel reproducteur du stock de la baie des Chaleurs et de la vallée de Shédiac, mais puisque la plupart des mâles adultes de ≥ 95 mm de LC ont été pêchés en 3 à 4 semaines depuis 2000, il serait prudent de laisser dans la mer suffisamment de mâles de taille commerciale avant l'accouplement des femelles multipares, pour que ces mâles puissent prendre part à cet accouplement. Au début de la saison de pêche de 2004, la pêche dans la baie des Chaleurs et dans la vallée de Shédiac a été retardée les deux premières semaines, pour des raisons de conservation.

En 2004, les débarquements provenant des zones E et F étaient de 349 t et 806 t (quotas de 350 t et 808 t), respectivement. La saison de pêche dans la zone E a commencé le 30 avril et s'est terminée le 17 juillet, tandis que dans la zone F, elle a commencé le 24 avril et s'est terminée le 17 juillet. L'effort de pêche dans la zone E a augmenté, passant de 5 471 casiers levés en 2003 à 6 277 casiers levés en 2004, tandis que dans la zone F, il a légèrement augmenté, passant de 10 460 casiers levés en 2003 à 10 775 casiers levés en 2004.

Quota (t), débarquements (t), effort de pêche (nbre de casiers levés) et rendement des prises dans la zone 12

	2000	2001	2002	2003	2004
Quota	15 500	13 819	22 000	17 148	26 600
Débarquements	15 046	13 819	21 869	16 898	26 626
PUE	34,5	42,3	40,2	50,0	54,9
Effort	436 782	326 382	544 454	337 960	484 991
Taille moyenne (mm)	109,1	112,2	109,0	110,4	110,4
Crabes à carapace molle (%) parmi les prises	12,5	6,2	4,6	3,3	3,0

Quota (t), débarquements (t), effort de pêche (nbre de casiers levés) et rendement des prises dans la zone E

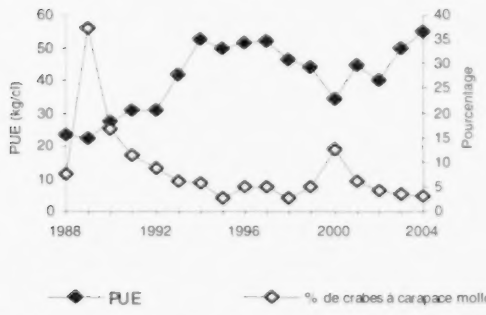
	2000	2001	2002	2003	2004
Quota	163	163	163	350	350
Débarquements	150	155	165	345	349
PUE	22,9	23,2	56,6	63,1	55,6
Effort	6 528	6 700	2 916	5 471	6 277
Taille moyenne (mm)	105,8	106,1	107,2	108,8	110,8
Crabes à carapace molle (%) parmi les prises	8,3	0,7	0,3	1,2	1,5

Quota (t), débarquements (t), effort de pêche (n^{bre} de casiers levés) et rendement des prises dans la zone F

	2000	2001	2002	2003	2004
Quota	288	377	378	808	808
Débarquements	291	378	378	817	806
PUE	56,7	63,0	85,2	78,1	74,8
Effort	5 136	5 736	4 437	10 460	10 775
Taille moyenne (mm)	107,9	108,7	109,3	111,0	112,1
Crabes à carapace molle (%) parmi les prises	2,4	1,3	0,5	0,4	0,6

Les **taux de prises (PUE),** qui sont calculés à partir des journaux de bord, doivent être utilisés avec prudence pour les raisons suivantes : 1) les PUE sont influencées par de nombreux facteurs (conditions socio-économiques, temps de mouillage, type et grosseur des casiers, type d'appât, grosseur du maillage, conditions météorologiques et abondance des mâles adultes à carapace dure) et 2) le protocole sur les crabes à carapace molle peut influer sur le rendement de la pêche. Dans la zone 12, les PUE moyennes ont augmenté, passant de 50,0 kilogrammes par casier levé (kg/cl) en 2003 à 54,9 kg/cl en 2004. Dans la zone E, les PUE ont diminué en 2004 (55.6 kg/cl) par rapport à 2003 (63,1 kg/cl), tandis que dans la zone F, les PUE moyennes ont aussi diminué en 2004 (74,8 kg/cl) par rapport à 2003 (78,1 kg/cl).

PUE et pourcentage de crabes à carapace molle dans la zone 12



Le **pourcentage de crabes à carapace molle** et **la taille moyenne des crabes de taille commerciale** sont calculés à partir des données provenant du programme d'observateurs en mer. Dans la zone 12, le pourcentage de crabes à carapace molle diminue depuis 2001 et il est resté faible (3,0 %).

La mortalité due aux rejets de crabes à carapace molle a, quant à elle, augmenté, passant de 172 000 crabes en 2003 à 237 000 crabes en 2004. Le pourcentage de crabes à carapace molle dans les zones E et F est resté bas en 2004 (1,5 % et 0,6 %, respectivement). Il importe de noter que le pourcentage de crabes à carapace molle est fortement influencé par la stratégie de pêche qu'utilisent les pêcheurs durant la saison.

Dans la zone 12, la **taille moyenne des crabes de taille commerciale** est restée inchangée, à 110,4 mm de largeur de carapace (LC), de 2003 à 2004. Dans les zones E et F, la taille moyenne des crabes de taille commerciale a diminué de 1998 à 2000, mais elle augmente depuis 2001. En 2004, elle était de 110,8 mm dans la zone E et de 112,1 mm dans la zone F.

On a estimé la **condition de la carapace** d'après des échantillons prélevés en mer dans la pêche de 2004. Les crabes à carapace de condition 3 représentaient le gros des débarquements dans toutes les zones.

Composition (%) des prises de crabes adultes de taille commerciale selon la condition de la carapace

Condition	Description	12	E	F
1-2	Crabe blanc	3,4	0,3	1,7
3	Intermédiaire	86,7	95,0	87,1
4	Vieux crabe	9,2	4,1	10,7
5	Très vieux crabe	0,7	0,6	0,4

État de la ressource

Le navire servant à l'exécution du relevé au chalut dans les zones 12, E et F fut changé plusieurs fois. De 1990 à 1998, il s'agissait du *Emy-Serge D,* de 1999 à 2002 du *Den C. Martin* et depuis 2003 du *Marco-Michel.*

Un accroissement de l'étendue de la zone échantillonnée depuis 1988 s'est traduit par une sous-estimation de l'indice de la biomasse commerciale avant cette date. Par conséquent, les taux d'exploitation estimés avant 1998 devraient être rajustés à la baisse pour qu'on puisse comparer les niveaux d'exploitation de la série chronologique.

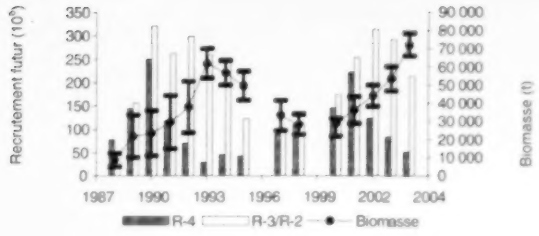
L'évaluation de l'état du stock est fondée essentiellement sur un relevé au chalut d'après-saison, qui donne un indice de la portion restante de la biomasse exploitable (crabes mâles adultes à carapace dure de taille réglementaire) tout de suite après la pêche. Ce relevé donne aussi une estimation des crabes mâles adultes à carapace molle de plus de 95 mm de LC (R-1) qui seront recrutés à la pêche la saison suivante. Il permet d'établir un indice approximatif de l'abondance des mâles des catégories R-4, R-3 et R-2 qui seront recrutés à la pêche dans l'avenir, ainsi qu'un indice de l'abondance des femelles (pubères et matures), qui donne une indication de l'abondance actuelle et future du stock de reproducteurs. Les désignations R-4, R-3 et R-2 s'appliquent aux crabes dont la largeur de carapace (LC) est de l'ordre de 56-68 mm, 69-83 mm et de plus de 83 mm, respectivement. Une partie de ces crabes pourrait être recrutée à la pêche dans 4, 3 et 2 ans, respectivement. On appelle « pubères » les femelles qui ont un abdomen étroit et des gonades oranges, et qui après avoir mué arriveront à maturité, s'accoupleront et deviendront « primipares » (qui se reproduisent pour la première fois) l'année suivante. On appelle « multipares » les femelles qui se sont reproduites plus d'une fois. L'expression « femelles matures », qui désigne aussi le stock de reproducteurs, englobe les femelles primipares et les femelles multipares (à l'exclusion des femelles séniles). Par ailleurs, on établit également un indice de l'abondance des adolescents mâles de plus de 56 mm de LC (catégories R-4, R-3 et R-2 combinées), qui est utilisé comme indice de la présence éventuelle de crabes à carapace molle pouvant pénétrer dans les casiers des pêcheurs commerciaux la saison de pêche suivante.

Zone 12

L'indice de la biomasse du relevé de 2004 dans la zone 12 a été estimé à 71 859 t (± 9 %), ce qui représente une augmentation de 35 % par rapport à l'estimation de 2003 (53 250 t ± 13 %). L'indice de la biomasse selon le relevé de 2004 se compose de 80 % de nouvelles recrues R-1 (57 809 t ± 9 %). Les principales concentrations de crabes adultes de taille commerciale se trouvaient au milieu et au sud de la zone 12, notamment sur le banc Bradelle, ainsi que dans le nord et le sud du chenal Madelinien.

L'abondance des **prérecrues** R-4 a augmenté depuis 1995 pour atteindre 221 millions de crabes en 2001. Depuis 2001, l'abondance des R-4 a diminué et elle est tombée à 50 millions d'individus en 2004. L'abondance des R-3 a augmenté, de 39 millions de crabes en 1995 à 163 millions en 2002 puis elle a diminué et se situait à 79 millions de crabes en 2004. L'abondance des R-2 a augmenté, passant de 46 millions en 1998 à 149 millions en 2002, mais elle aussi a diminué en 2003 et 2004, à 144 et 134 millions de crabes, respectivement. L'abondance et la distribution des prérecrues R-4, R-3 et R-2 pourrait se traduire par une forte incidence de crabes à carapace molle parmi les prises, selon la proportion de crabes à carapace dure et de crabes à carapace molle sur les lieux de pêche et le moment de la pêche. Des mesures de gestion, comme un protocole détaillé sur le crabe à carapace molle, sont nécessaires pour protéger les crabes à carapace molle (le recrutement futur à la pêche). En 2004, les principales concentrations de ces prérecrues se trouvaient sur le banc Bradelle et sur le banc de l'Orphelin, dans la vallée de Shédiac et dans le sud de la zone 12.

Indice de la biomasse selon le relevé (t) (intervalle de confiance de 95 %) et indices de l'abondance du recrutement futur dans la zone 12

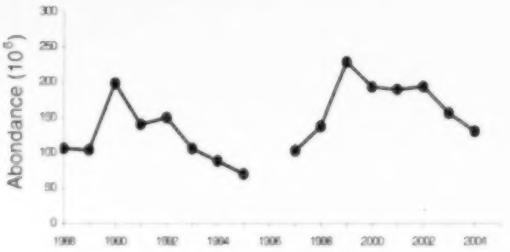


* Un accroissement de l'étendue de la zone d'échantillonnage depuis 1998 a abouti à une sous-estimation de l'indice de la biomasse commerciale avant 1998.

On connaît les **distributions des fréquences de taille** des crabes mâles capturés dans le relevé au chalut depuis 1988. La croissance annuelle des petits crabes (de 10 à 56 mm LC) observée en 1998-1999 peut être suivie dans les relevés annuels subséquents. Cette cohorte de 1998-1999 a grandi au point de se situer désormais dans des catégories de tailles supérieures. Elle était la composante principale de l'indice de la biomasse du relevé pour la saison de pêche de 2000 et contribuera encore à la saison de pêche de 2005. Cependant, on s'inquiète beaucoup de la rareté des crabes adolescents de moins de 56 mm de LC, observée depuis 2001, qui pourrait aboutir à une diminution du recrutement à la biomasse commerciale après 2005.

L'**abondance des mâles adultes de taille inférieure à la taille réglementaire (< 95 mm de LC)** est passé de 106 millions en 1988 à 198 millions en 1990, puis elle a progressivement diminué jusqu'à 70 millions d'individus en 1995. L'abondance des mâles adultes de < 95 mm de LC est remontée par la suite et a atteint 228 millions en 1999, mais elle a progressivement diminué depuis, pour se situer à 130 millions en 2004.

Mâles adultes de < 95 mm de LC



Zones E et F

Comme nous ne connaissons pas l'ampleur des mouvements d'émigration et d'immigration du crabe dans ces zones au cours d'une année donnée, les projections des indices de la biomasse du relevé établies pour ces zones ont de vastes intervalles de confiance et elles ne reflètent peut-être pas l'indice de la biomasse commerciale disponible au début de la pêche. Dans les deux zones, les concentrations de crabe se trouvent près des limites des zones et elles pourraient subir l'influence d'un débordement ou d'une réduction des concentrations des zones adjacentes.

Dans la zone E, **l'indice de la biomasse selon le relevé de 2004 a été estimé à** 544 t (± 151 %), ce qui représente une légère augmentation par rapport à 2003 (450 t ± 170 %). Les principales concentrations ont été observées dans la partie sud-ouest de la zone. Pendant l'actuelle croissance de la biomasse commerciale constatée dans la zone 12, la distribution géographique des mâles adultes de ≥ 95 mm de LC s'est déplacée du nord au sud de la zone, ce qui pourrait réduire le débordement de ces crabes dans la zone E. De plus, l'abondance relative et la distribution géographique des prérecrues de ≥ 56 mm de LC dans le sud du golfe a diminué et s'est rétractée vers le centre de la zone 12, ce qui pourrait avoir une influence négative sur le recrutement à la pêche et sur les indices de la biomasse commerciale dans un avenir proche.

Dans la zone F, **l'indice de la biomasse selon le relevé de 2004,** chiffré à 1 063 t (±

121 %) a diminué de 46 % par rapport à l'estimation de 2003 (1 970 t ± 70 %). Les principales concentrations de crabes adultes de taille commerciale observées dans le relevé au chalut se trouvaient dans le nord et dans le sud-est du secteur adjacent aux zones 12 et 19. La rareté des crabes de ≥ 56 mm de LC pourrait laisser présager une baisse du recrutement à la pêche dans les 3 à 5 prochaines années. De plus, les recrues de ≥ 56 mm de LC dans le sud du golfe semblent diminuer et se rétracter vers le centre de la zone 12, ce qui peut influer sur la disponibilité des crabes de la zone F.

Indice de la biomasse (t) du relevé, très vieux crabes inclus, dans le sud du golfe du Saint-Laurent (intervalles de confiance de 95 %)

Année de relevé	12	E	F
1989	21 700 (± 53 %)	-	-
1990	23 400 (± 53 %)	-	-
1991	29 400 (± 50 %)	-	-
1992	37 800 (± 38 %)	-	-
1993	62 000 (± 13 %)	-	-
1994	56 700 (± 12 %)	-	-
1995	49 500 (± 16 %)	-	-
1996[1]	-	-	-
1997	33 000 (± 25 %)	1 460 (56 %)	510 (65 %)
1998	28 200 (± 20 %)	220 (±125 %)	900 (±99 %)
1999[2]	-	-	
2000	28 900 (± 19 %)	160 (± 401 %)	1 510 (± 57 %)
2001	36 100 (± 20 %)	330 (± 205 %)	2 430 (± 59 %)
2002	43 840 (± 13%)	720 (± 91 %)	2 690 (± 55 %)
2003	53 250 (± 13 %)	450 (± 170 %)	1 970 (± 70 %)
2004	71 900 (± 9 %)	540 (± 151 %)	1 060 (± 121 %)

[1] pas de relevé dans la zone 12 en 1996.
[2] données non fiables à cause de l'incapacité d'estimer correctement la surface balayée.

Reproduction

L'abondance, la taille moyenne, la fécondité du stock de reproducteurs et la répartition sexuelle ont été examinées pour évaluer le **potentiel reproducteur du stock** dans le sud du golfe du Saint-Laurent.

Depuis 1988, deux périodes (1989-1992 et 1999-2002) de grande abondance du **stock de reproducteurs** ont été observées dans les relevés au chalut. Les résultats ont montré que l'abondance du stock de

reproducteurs dans la deuxième période a diminué de 35 % comparativement à l'abondance de la première période.

Pour ce qui est de **l'abondance des femelles**, de fortes concentrations de femelles pubères ont été observées dans les secteurs nord-est et sud-est de la zone 12, essentiellement sur le banc des Américains ainsi que dans le corridor du Cap-Breton. Les concentrations observées de femelles primipares ont diminué depuis 2001. La taille annuelle moyenne de ces femelles augmente depuis 1997 et elle atteignait 62,8 mm de LC en 2004. Les principales concentrations de femelles multipares se trouvaient essentiellement sur le banc Bradelle, dans la vallée de Shédiac, dans la baie des Chaleurs et dans le chenal Madelinien. La taille annuelle moyenne de cette catégorie de femelles augmente depuis 2000 et elle atteignait 57,9 mm de LC en 2004.

Sources d'incertitude

Depuis le début du relevé au chalut de 1988, on a noté une perte systématique entre l'indice de la biomasse commerciale observée à l'année (y) et la somme de l'indice de la biomasse restante et des débarquements de l'année suivante (y + 1). Si on tient compte de la perte (mortalité naturelle et migration) de mâles adultes de ≥ 95 mm de LC, qui est de 20,8 %, entre la période du relevé au chalut et la saison de pêche suivante, l'indice de la biomasse commerciale disponible pour la pêche de 2005 est estimé à 56 912 t ± 9 %.

Les estimations de la biomasse commerciale d'avant 1998 sont considérées comme des sous-estimations par rapport aux chiffres récents. Par conséquent, les taux d'exploitation depuis 1999 sont jugés biens plus élevés que ceux de la période 1990-1998.

On peut estimer **la répartition sexuelle** en comparant les différentes catégories d'abondance des femelles et des mâles. Pour la zone 12, la proportion globale de femelles matures (F) et de mâles adultes (M) de ≥ 95 mm de LC variait alentour de 36-6,3 F:1 M pour la première période (1989-1992), mais elle était d'environ 7,4-3 F:1 M pour la seconde période (1999-2002). En 2004, la proportion globale était de 1,8 F:1 M. La proportion globale de femelles pubères et de mâles adultes de ≥ 95 mm de LC était de 0,1 F:1 M en 2004.

Répartition des sexes dans le sud du golfe du Saint-Laurent
Proportion de chaque sexe
36
30
24
18
12
6
0
1988 1990 1992 1994 1996 1998 2000 2002 2004
Femelles matures p. rapp. aux mâles adultes ≥ 95 mm
Femelles pubères p. rapp. à tous les mâles adultes

On a aussi estimé la répartition sexuelle par secteur (secteurs 1 à 4). Pour ce qui est de l'accouplement avec des femelles multipares, les proportions étaient beaucoup plus hautes dans les secteurs 1 et 2 que dans les secteurs 3 et 4, ce qui peut dénoter une surexploitation locale dans ces secteurs. Quoique le relevé au chalut de 2004 dénotait une hausse de l'indice de la biomasse commerciale, qui était chiffré à 71 859 t, l'abondance des mâles adultes de taille commerciale dans les secteurs 1 et 2 est plus basse.

On ne sait pas quelle est la répartition sexuelle optimale pour soutenir le recrutement futur à la population, mais l'appauvrissement de la composante de grands mâles adultes avant la saison d'accouplement pourrait avoir une influence négative sur la reproduction du stock à long terme.

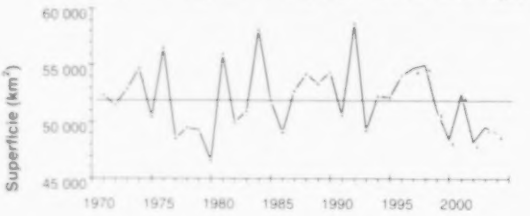
La forte abondance des mâles adultes de < 95 mm de LC observée dans les relevés au chalut depuis 2000 a pu être occasionnée par des taux d'exploitation élevés, qui ont poussé les mâles adolescents à effectuer leur dernière mue

avant d'avoir atteint la taille commerciale. De fortes captures des mâles adultes les plus grands parmi la population peuvent inciter les mâles adolescent à muer vers le stade adulte avant d'avoir atteint la taille commerciale, parce qu'ils n'ont plus alors à concurrencer avec les plus grands crabes lors de la reproduction. La contribution des mâles adultes de < 95 mm de LC à la reproduction peut mener à un changement dans la structure de tailles de la population à long terme.

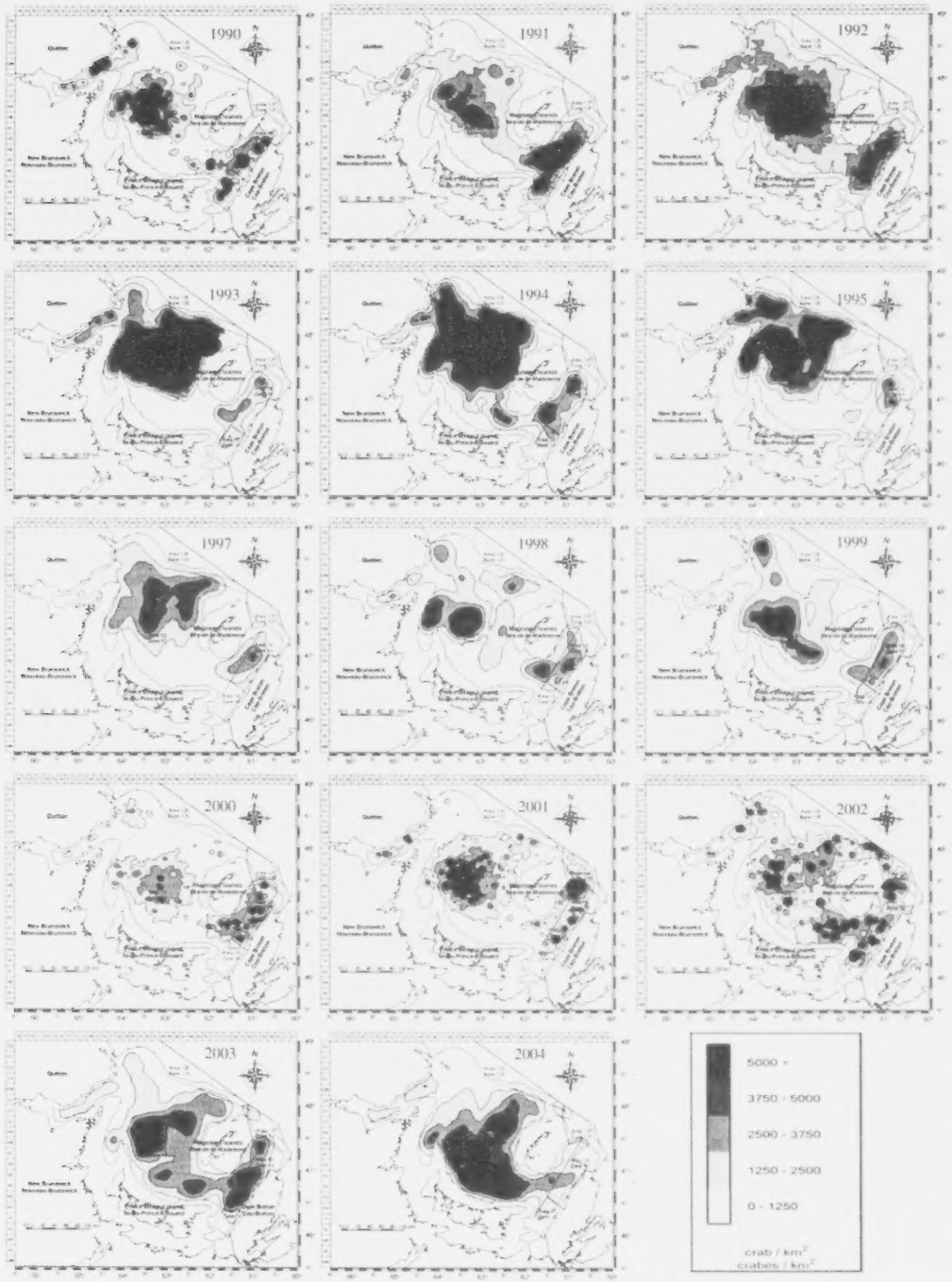
Considérations relative à l'écosystème

Des facteurs environnementaux comme la température de l'eau peuvent influer sur la mue et la dynamique de reproduction ainsi que sur les migrations du crabe. Dans Chassé et al. (2005), il est indiqué que les températures des eaux de fond dans une bande allant de la baie des Chaleurs à l'ouest du Cap-Breton, sur le plateau Madelinien, étaient inférieures à la moyenne à long terme (1971-2000), tandis que les eaux moins profondes des côtes et celles des plus grands fonds du chenal Laurentien présentent des températures supérieures à la normale. L'indice de l'habitat a diminué par rapport à 2003 et est inférieur à la moyenne à long terme.

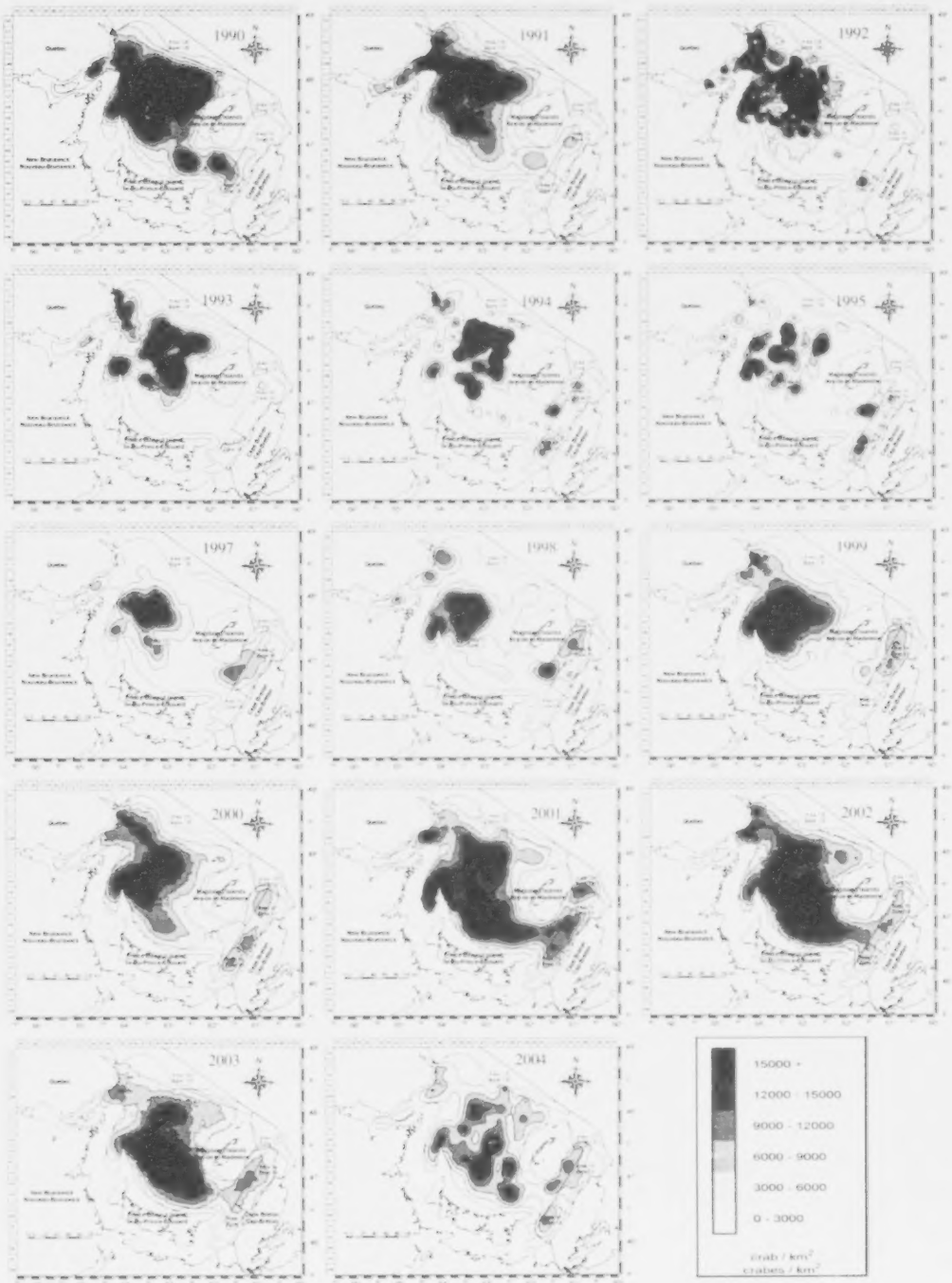
Indice de la superficie occupée par le crabe des neiges



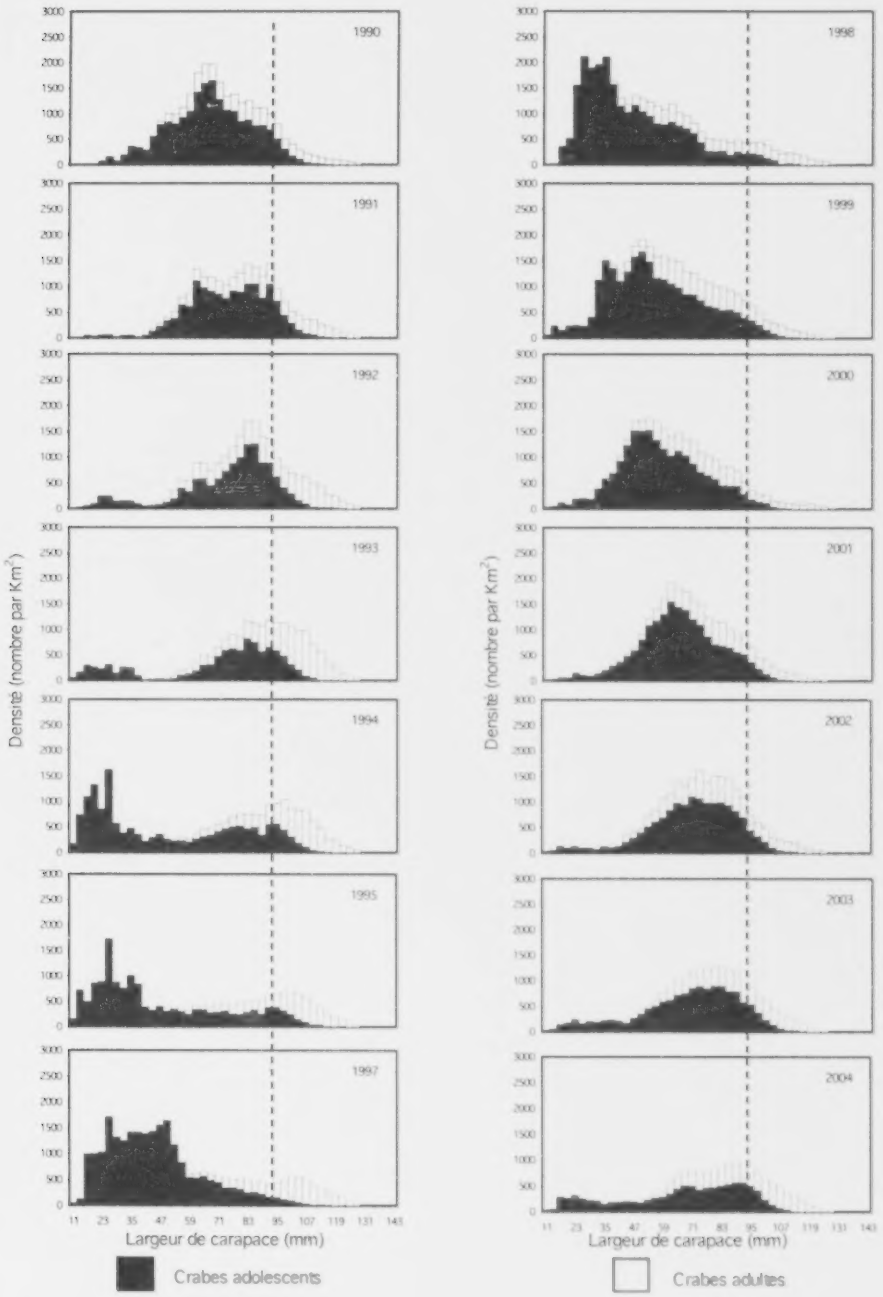
Densité (crabes au km^2) des crabes mâles adultes de ≥95 mm de LC d'après le relevé au chalut réalisé entre 1990 et 2004 dans le sud du golfe du Saint-Laurent



Densité (crabes au km^2) des crabes mâles adolescents de ≥56 mm de LC d'après le relevé au chalut réalisé entre 1990 et 2004 dans le sud du golfe du Saint-Laurent



Distribution des fréquences de tailles (nombre au km^2) des crabes mâles capturés dans les relevés au chalut dans la zone 12 après la saison de pêche



Perspectives

L'état du stock de la zone 12 est généralement positif à court terme. Les PUE annuelles moyennes, la faible incidence de crabes à carapace molle et la taille moyenne des crabes adultes de taille commerciale parmi les prises de la pêche commerciale reflètent un bon rendement de la pêche en 2004. L'indice de la biomasse commerciale du relevé de 2004 a été estimé à 71 859 t. Cet indice se composait de nouvelles recrues (80 %) et de la biomasse résiduelle de la pêche de 2004 (20 %), la biomasse des très vieux crabes étant très basse. La population de crabe des neiges de la zone 12 a maintenant amorcé une phase de déclin du recrutement. L'abondance des prérecrues des catégories R-4 diminue depuis 2001 et celle des recrues R-3 et R-2 depuis 2002. Les crabes de moins de 56 mm de LC (R-5 et recrues antérieures) étaient très peu abondants dans le relevé au chalut de 2004.

Les indicateurs de la pêche dans la zone E ont été en général positifs en 2004. Les PUE ont diminué par rapport à 2003, mais elles sont restées relativement hautes. La taille moyenne des crabes adultes de taille commerciale dans les prises commerciales a augmenté, tandis que le pourcentage de crabes à carapace molle a été faible durant la saison de pêche de 2004. Les indices de la biomasse commerciale et du recrutement, estimés d'après le relevé au chalut, ont légèrement augmenté en 2004. Pendant l'actuelle phase d'augmentation de la biomasse commerciale observée dans la zone 12, la distribution géographique des mâles adultes de ≥ 95 mm de LC s'est déplacée du nord au sud de la zone, ce qui pourrait réduire le débordement de ces crabes dans la zone E. De plus, l'abondance relative et la distribution géographique des prérecrues de ≥ 56 mm de LC dans le sud du golfe a diminué et s'est rétractée vers le centre de la zone 12, ce qui pourrait avoir une influence négative sur le recrutement à la pêche et sur les indices de la biomasse commerciale dans un avenir proche. La pêche dépend totalement de la condition du stock dans la zone 12.

Les indicateurs de la pêche dans la zone F ont été en général positifs en 2004. Les PUE annuelles moyennes restent élevées et le pourcentage de crabes à carapace molle était faible en 2004. La taille moyenne des crabes adultes de taille commerciale dans les prises commerciales a augmenté par rapport à 2003. Toutefois, l'indice de la biomasse commerciale diminue et l'absence de prérecrues pour alimenter le stock dans cette zone pourrait contribuer à un déclin accéléré de l'indice de la biomasse commerciale dans un avenir proche. Cette pêche dépend beaucoup des conditions de la biomasse dans les zones 12 et 19.

Considérations biologiques

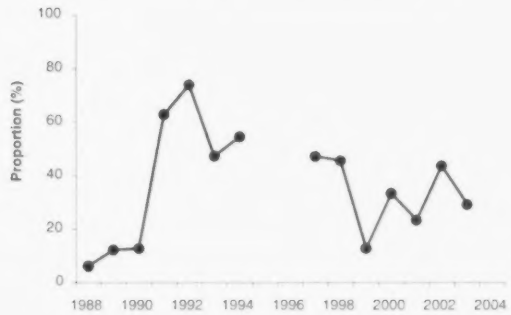
Un suivi étroit de l'évolution du potentiel reproducteur de la population (p. ex., fécondité et recrutement aux premiers stades benthiques) est nécessaire pour détecter toute anomalie qualitative ou quantitative dans le stock de reproducteurs et le recrutement subséquent.

Considérations de gestion

Il conviendrait d'établir une stratégie d'exploitation à long terme. Le stock a maintenant atteint le summum de son recrutement à la biomasse commerciale et une baisse de recrutement devrait se produire par la suite. Une forte exploitation pourrait accélérer le déclin de la biomasse commerciale après 2005. De plus, elle nuirait à l'accumulation des plus grands crabes adultes de taille commerciale ayant des conditions de carapace 3 et 4. Depuis 2000, le pourcentage des mâles adultes de ≥ 95 mm de LC ayant une carapace de condition 3 dans les échantillons prélevés en mer a augmenté, passant de 64,4 % en 2000 à 86,7 % en 2004, tandis que le pourcentage de ces crabes présentant des

conditions de carapace 4 et 5 est tombé de 24,1 % à 9,9 % pendant la même période. Même en phase de hausse de recrutement à la pêche, de 2000 à 2004, le niveau d'exploitation cible de 50 % utilisé dans la zone 12 depuis 2000 (sauf en 2003, où il était de 40 %) ne s'est pas traduit par un plus grand pourcentage de crabes adultes de conditions de carapace 4 et 5 parmi les prises.

Taux de maintien de l'effectif dans la zone 12



Depuis 2000, la pêche dépend grandement du niveau de recrutement chaque année (pêche des recrues). À preuve, la faible biomasse résiduelle de mâles de taille commerciale de 2000 à 2004 par rapport à la période précédente de hausse du recrutement à la pêche, survenue de 1990 à 1995. Le taux de maintien de l'effectif (proportion de l'indice de la biomasse commerciale à l'année y + 1 / par rapport à l'indice de la biomasse commerciale l'année y) des mâles adultes de taille commerciale dénote une très faible accumulation de biomasse commerciale (moins de 15 %) de 1988 à 1990, période durant laquelle la pêche a connu ses plus bas débarquements en raison d'une forte pression de pêche sur le stock. De 1991 à 1998, le taux de maintien de l'effectif des mâles adultes de taille commerciale était de plus de 40 % lorsque le taux d'exploitation cible se situait entre 32 et 40 % des estimations de la biomasse commerciale à l'époque. Depuis 1999, le taux de maintien de l'effectif de la biomasse commerciale a été inférieur à 40 % pour un taux d'exploitation cible de 50 % (sauf en 2003, où le taux d'exploitation cible était de 40 %). Cela refléterait une forte pression de pêche sur les crabes recrutés à la pêche dans les années récentes. Les taux d'exploitation de 32 et 40 % utilisés de 1991 à 1998 ne reflètent peut-être pas la réalité, car les estimations de la biomasse commerciale de cette période sont considérées comme des sous-estimations.

Si on adoptait une approche comparable à celle de 2003 (40 % de l'indice de la biomasse commerciale observée lors du relevé), le quota de 2005 serait de 28 743 t. Si on utilisait le même taux d'exploitation qu'en 2004 (50 % de l'indice de la biomasse commerciale), le quota de 2005 serait de 35 930 t. Ce quota de 35 930 t nuirait à l'accumulation des crabes de conditions de carapace 4 et 5, comme on l'a observé dans les prises commerciales de 2000 à 2004. On recommande une exploitation prudente pour atténuer le déclin rapide de l'indice de la biomasse commerciale après 2005.

Dans la zone E, compte tenu des incertitudes au sujet du recrutement futur à la pêche, une forte exploitation accélérerait le déclin de l'indice de la biomasse commerciale dans un avenir proche. On considère que cette zone est entièrement dépendante du débordement de crabes exploitables provenant des principaux lieux de pêche (zone 12).

Dans la zone F, une stratégie de forte exploitation pourrait accélérer le déclin de l'indice de la biomasse commerciale dans un avenir proche. Il sera difficile de maintenir un taux d'exploitation fixe et de stabiliser la pêche à long terme dans cette zone, car elle semble être influencée par le recrutement provenant des zones adjacentes (zones 12 et 19).

Besoins fondamentaux

Pour protéger le recrutement futur à la pêche et le potentiel reproducteur du stock, des mesures de gestion, comme un protocole détaillé sur le crabe à carapace molle, s'imposent.

Il est nécessaire de poursuivre le relevé au chalut pour obtenir des indices annuels de l'abondance et de la biomasse commerciale, pour déceler toute anomalie dans le potentiel reproducteur du stock et pour estimer la perte annuelle de crabes de taille commerciale (pour cause de mortalité naturelle, d'émigration et d'immigration) entre le relevé et la saison de pêche suivante. Le relevé au chalut est considéré comme le meilleur outil d'évaluation du stock de crabe des neiges dans le sud du golfe du Saint-Laurent.

Pour obtenir de plus amples renseignements,

communiquer avec:

Marcel Hébert
Direction des sciences et des océans
Min. des Pêches et des Océans
Région du Golfe
C.P. 5030
Moncton (N.-B.) E1C 9B6

Tél. : (506) 851-6074
Fax : (506) 851-3062
Courriel : hebertm@dfo-mpo.gc.ca

ou avec :

Mikio Moriyasu
Direction des sciences et des océans
Min. des Pêches et des Océans
Région du Golfe
C.P. 5030
Moncton (N.-B.) E1C 9B6

Tél. : (506) 851-6135
Fax : (506) 851-3062
Courriel : moriyasum@dfo-mpo.gc.ca

Bibliographie

Chassé, J., Drinkwater, K.F., R. G. Pettipas, and W.M. Petrie. 2005. Temperature Conditions on the Scotian Shelf and in the southern Gulf of St. Lawrence during 2004 Relevant to Snow crab. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Doc. de rech. 2005/002.

Hébert, M., E. Wade, T. Surette, M. Moriyasu. 2005. Évaluation de stock du crabe des neiges, *Chionoecetes opilio*, dans le sud du golfe du Saint-Laurent (zones 12, 19, E et F) en 2004. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Doc. de rech. 2005/029.

Squires, H. J. 1990. Decapod Crustacea of the Atlantic Coast of Canada. Can. Bull. Fish. Aquat. Sci. 221.

Distribué par le :

Bureau du processus consultatif régional des provinces Maritimes
Ministère des Pêches et des Océans
C.P. 1006, Succ. B203
Dartmouth (Nouvelle-Écosse)
Canada B2Y 4A2

Téléphone : 902-426-7070
Fax : 902-426-5435
Courriel : myrav@mar.dfo-mpo.gc.ca
Adresse Internet : http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas

ISSN 1480-4921 (imprimé)
© Sa majesté la Reine, Chef du Canada, 2005

An English version is available on request at the above address.

La présente publication doit être citée comme suit :

MPO, 2005. Crabe des neiges du sud du golfe du Saint-Laurent (zones 12, E et F). MPO, Secr. can. cons. sci. Rapp. sci. cons. 2005/022.